



22.10.2004

REC'D 30 NOV 2004

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 10 2004 035 691.2

Anmeldetag: 22. Juli 2004

Anmelder/Inhaber: WABCO GmbH & Co OHG, 30453 Hannover/DE

Bezeichnung: Luftfederungseinrichtung für ein Fahrzeug

Priorität: 19. November 2004, DE 103 54 057.1

IPC: B 60 G 17/015

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. Oktober 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

**PRIORITY
DOCUMENT**

A 9161
03/00
EDV-L

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Kahle

BEST AVAILABLE COPY

Hannover, 04.05.2004

WP 11/04, Günther/Ka

(EM 2915, 2916, 2929)

AN200411.DOC

Luftfederungseinrichtung für ein Fahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Luftfederungseinrichtung für ein Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine gattungsgemäße Luftfederungseinrichtung ist aus der EP 0 779 167 B1 bekannt.

Eine solche Luftfederungseinrichtung beinhaltet eine elektronisch gesteuerte Niveauregelungseinrichtung. Die elektronische Steuerung der Niveauregelungseinrichtung hat beispielsweise gegenüber konventionellen, rein pneumatisch betriebenen Luftfederventilen den Vorteil komfortablerer Regelung und größerer Funktionsvielfalt. Infolge der elektronischen Steuerung benötigt eine Luftfederungsanlage der gattungsgemäßen Art jedoch eine Stromversorgung, um seine bestimmungsgemäßen Funktionen auszuführen, wie etwa ein durch manuelle Betätigung von Bedienelementen bewirktes Anheben oder Absenken des Fahrzeugaufbaus, z.B. um ein Laderampen-Niveau zu erreichen. Eine solche Stromversorgung ist bei einem zwecks Be- oder Entladens abgestellten Fahrzeug nicht immer vorhanden. Insbesondere bei separat, d. h. ohne Zugfahrzeug, abgestellten Anhängefahrzeugen ist mangels bordeigener Batterie eine Stromversorgung der elektro-

nischen Niveauregelungseinrichtung nicht ohne weiteres möglich.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Luftfederungseinrichtung für ein Fahrzeug anzugeben, bei dem für die Niveauregelung zwar eine elektronische Steuerung vorgesehen ist, jedoch auch bei abgeschalteter oder fehlender Stromversorgung eine Niveauveränderung des Fahrzeugaufbaus möglich ist.

Diese Aufgabe wird durch die in dem Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung hat den Vorteil, bei relativ wenig zusätzlichem Aufwand im Vergleich zu bekannten Luftfederungseinrichtungen mit einer elektronisch gesteuerten Niveauregelungseinrichtung eine zuverlässige Möglichkeit zur gezielten manuellen Änderung der Niveaulage des Fahrzeugaufbaus zu ermöglichen. So ist auch bei fehlender Stromversorgung der elektronisch gesteuerten Niveauregelungseinrichtung eine Belüftung und/oder Entlüftung der Luftfederbälge der Luftfederungseinrichtung durchführbar. Ein weiterer Vorteil ist, daß insbesondere für Anhängfahrzeuge keine Notwendigkeit besteht, eine bordeigene Batterie vorzusehen oder ein abgestelltes Anhängfahrzeug auf andere Weise extern mit Strom zu versorgen.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Nennung weiterer Vorteile anhand von Ausführungsbeispielen und unter Verwendung von Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 und 2 Ausführungsbeispiele für eine Luftfederungseinrichtung für ein Fahrzeug und

Fig. 3 und 4 Ausführungsbeispiele für Teile einer elektronisch gesteuerten Niveauregelungseinrichtung als Bestandteil der Luftfederungseinrichtung und

Fig. 5 eine weiteres Ausführungsbeispiel für eine Luftfederungseinrichtung für ein Fahrzeug, jeweils in schematischer Darstellung,

Fig. 6 und 7 weitere Ausführungsbeispiele für Teile der Luftfederungseinrichtung.

In den Figuren werden gleiche Bezugszeichen für einander entsprechende Teile verwendet.

Die in der Fig. 1 dargestellte Luftfederungseinrichtung für ein Fahrzeug weist Luftfederbälge (3) auf, die in dem Fahrzeug zur Abstützung des Fahrzeugaufbaus gegenüber den Rädern (4) bzw. Achsen des Fahrzeuges vorgesehen sind. Die Luftfederungseinrichtung weist des weiteren eine elektronisch gesteuerte Niveauregelungseinrichtung (1) auf, welche zur Belüftung der Luftfederbälge (3) einen Druckluftzufluß von einer mit der Ni-

veauregelungseinrichtung verbundenen Druckmittelquelle (2) zu den Luftfederbälgen (3) und zur Entlüftung der Luftfederbälge (3) einen Druckluftabfluß von den Luftfederbälgen (3) in die Atmosphäre steuert.

Die elektronisch gesteuerte Niveauregelungseinrichtung (1) weist zur elektronischen Steuerung ein elektronisches Steuergerät (5) auf, das von einer in der Fig. 1 nicht dargestellten elektrischen Energiequelle zu versorgen ist. Das elektronische Steuergerät (5) empfängt von einem Wegsensor (22), der zur Ermittlung des Abstands des Fahrzeugaufbaus von einem Bezugspunkt bezüglich der Räder (4) dient und somit die Niveaulage des Fahrzeugaufbaus bestimmt, ein Niveaulagensignal über eine elektrische Leitung. Des weiteren empfängt das elektronische Steuergerät (5) von einem Drucksensor (23) ein Drucksignal über eine elektrische Leitung. Der Drucksensor (23) ist mit druckseitig mit den Luftfederbälgen (3) verbunden. Das abgegebene Drucksignal gibt somit den in den Luftfederbälgen (3) vorliegenden Luftdruck an.

Das elektronische Steuergerät (5) ermittelt nach vorgegebenen Algorithmen, ob aufgrund der ermittelten Niveaulage des Fahrzeugaufbaus eine Belüftung oder eine Entlüftung der Luftfederbälge (3) erforderlich ist, um eine gewünschte Soll-Niveaulage einzuhalten, und bewirkt bei Bedarf durch Betätigung einer elektrisch betätigbaren Ventileinrichtung (6, 7) die Belüftung oder Entlüftung der Luftfederbälge (3), um die mittels des Wegsensors (22) ermittelte Niveaulage an die Soll-Niveaulage anzupassen. Die elektrisch betätigbare Ventil-

einrichtung (6, 7) weist zwei elektromagnetisch betätigbare Ventile (6, 7) auf, die von dem elektronischen Steuergerät (5) durch Bestromung jeweils eines Elektromagneten (20, 21) über elektrische Leitungen (8, 9) betätigbar sind.

Das als 3/2-Wegeventil ausgebildete Ventil (7) dient als kombiniertes Einlaß-/Auslaß-Ventil, welches im unbestromten Zustand des Elektromagneten (21), wie in der Fig. 1 dargestellt, eine Einlaßstellung und im bestromten Zustand des Elektromagneten (21) eine Auslaßstellung annimmt. Das als 2/2-Wegeventil ausgebildete Ventil (6) dient als Absperr-Ventil, welches im unbestromten Zustand des Elektromagneten (20), wie in der Fig. 1 dargestellt, eine Absperrstellung und im bestromten Zustand des Elektromagneten (20) eine Durchlaßstellung annimmt. Für eine Belüftung der Luftfederbälge (3) schaltet das elektronische Steuergerät (5) das Absperr-Ventil (6) in die Durchlaßstellung. Das Einlaß-/Auslaß-Ventil (7) verbleibt in der Einlaßstellung. Hierdurch wird die Druckmittelquelle (2) mit den Luftfederbälgen (3) verbunden, so daß Druckluft von der Druckmittelquelle (2) über die Druckluftleitungen (13, 15, 17) und die Ventile (6, 7) in die Luftfederbälge (3) fließen kann. Für eine Entlüftung der Luftfederbälge (3) schaltet das elektronische Steuergerät (5) das Einlaß-/Auslaß-Ventil (7) in die Auslaßstellung. Hierdurch wird die Druckmittelquelle (2) abgesperrt, und die Luftfederbälge (3) werden mit einem Entlüftungsanschluß des Einlaß-/Auslaß-Ventils (7) verbunden, so daß Druckluft von den Luftfederbälgen (3) über die Druckluftleitungen (15, 17) und das Einlaß-/Auslaß-Ventil (7) in

die Atmosphäre fließen kann. Zum Halten des in den Luftfederbälgen (3) vorhandenen Luftdrucks steuert das elektronische Steuergerät (5) das Absperr-Ventil (6) in die Absperrstellung.

Bei der in der Fig. 1 dargestellten Luftfederungseinrichtung werden sämtliche Luftfederbälge (3) gemeinsam gesteuert und weisen immer denselben Druck auf. Es ist ebenfalls üblich, die Luftfederbälge zu Radgruppen oder Achsgruppen zusammenzufassen oder auch jeden Luftfederbalg einzeln zu steuern. In einem solchen Fall ist die elektronisch gesteuerte Niveauregelungseinrichtung um entsprechende Ventile zur Einzelsteuerung der Luftfederbälge bzw. der Gruppen von Luftfederbälgen zu erweitern.

Zusätzlich zu den bereits erläuterten Teilen der Luftfederungseinrichtung sind als manuelle Betätigungselemente zwei Taster (18, 19) vorgesehen, durch deren manuelle Betätigung auch bei fehlender Stromversorgung der elektronisch gesteuerten Niveauregelungseinrichtung (1) bzw. des elektronischen Steuergeräts (5) eine Belüftung und/oder Entlüftung der Luftfederbälge (3) durchführbar ist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist in einem zu der elektrisch betätigbaren Ventileinrichtung (6, 7) parallelen, die elektrische betätigbare Ventileinrichtung (6, 7) umgehenden Druckluftzweig (12, 14, 16) eine über die manuellen Betätigungselemente (18, 19) manuell betätigbare Ventileinrichtung (10, 11) vorgesehen. Die manuell betätigbare Ventileinrichtung

(10, 11) ist vorteilhaft in Form eines pneumatischen 2/2-Wegeventile und eines pneumatischen 3/2-Wegeventils ausgebildet. Derartige Wegeventile sind einfach und kostengünstig herzustellen und sehr zuverlässig im Gebrauch.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Taster (18, 19) mechanisch mit den pneumatischen Wegeventilen (10, 11) verbunden. Über die Taster (18, 19) sind die Wegeventile (10, 11) gegen die Kraft jeweils einer Rückstellfeder betätigbar. Das Wegeventil (10) dient dabei als Absperr-Ventil, welches im unbetätigten Zustand des Tasters (18), wie in der Fig. 1 dargestellt, eine Absperrstellung und im betätigten Zustand des Tasters (18) eine Durchlaßstellung annimmt. Das Wegeventil (11) dient als kombiniertes Einlaß-/Auslaß-Ventil, welches im unbetätigten Zustand des Tasters (19), wie in der Fig. 1 dargestellt, eine Einlaßstellung und betätigten Zustand des Tasters (19) eine Auslaßstellung annimmt.

Bei fehlender Stromversorgung kann eine manuelle Veränderung der Niveaulage durch Belüften bzw. Entlüften der Luftfederbälge (3) wie folgt vorgenommen werden:

Für ein Belüften wird der Taster (18) manuell betätigt, d.h. das Wegeventil (10) wird in die Durchlaßstellung gestellt. Hierdurch kann Druckluft von der Druckmittelquelle (2) über die Druckluftleitungen (12, 14, 16) durch das Wegeventil (10) sowie das im unbetätigten Zustand des Tasters (19) in der Einlaßstellung befindliche Wegeventil (11) zu den Luftfederbälgen (3) fließen.

Wird ein Halten des Luftdrucks bzw. der Niveaulage gewünscht, wird einfach der Taster (18) losgelassen, wodurch der Druckmittelfluß abgesperrt wird. Für ein Entlüften wird der Taster (19) manuell betätigt, d.h. das Wegeventil (11) wird in die Auslaßstellung gestellt. Hierdurch kann Druckluft aus den Luftfederbälgen (3) über die Druckluftleitung (16) und über einen Entlüftungsanschluß des Wegeventils (11) in die Atmosphäre ausströmen. Wird aus diesem Zustand heraus ein Halten des Luftdrucks bzw. der Niveaulage gewünscht, wird einfach der Taster (19) losgelassen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Wegeventile (10, 11) mit den übrigen Teilen der Niveauregelungseinrichtung (1) als ein gemeinsames Modul ausgebildet, beispielsweise durch bauliche Integration der Wegeventile (10, 11) und der übrigen Teile der Niveauregelungseinrichtung (1).

In der Fig. 2 ist eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Luftfederungseinrichtung dargestellt, bei der die elektrisch betätigbare Ventileinrichtung (6, 7) mechanisch mit den manuellen Betätigungselementen, hier wiederum als Taster (18, 19) ausgebildet, gekoppelt ist und über die manuellen Betätigungselemente manuell betätigbar ist. Hierdurch wird eine weitere Verbesserung im Hinblick auf Kompaktheit und Herstellungskosten der Niveauregelungseinrichtung (1) erzielt. Die Ventile (6, 7) der elektrisch betätigbaren Ventileinrichtungen sind gemäß der Ausgestaltung der Fig. 2 wahlweise durch ihren jeweiligen Taster (18,

19) oder durch ihren jeweiligen Elektromagneten (20, 21) gegen Federkraft betätigbar.

In der Fig. 3 ist eine weitere Ausgestaltung der in der Fig. 1 dargestellten Luftfederungseinrichtung dargestellt, wobei in der Fig. 3 ausschnittsweise nur der die Ventileinrichtungen betreffende Teil der elektronisch gesteuerten Niveauregelungseinrichtung (1) dargestellt ist. Die übrigen Teile der Luftfederungseinrichtung entsprechen der Fig. 1.

Gemäß Fig. 3 sind als elektrisch betätigbare Ventileinrichtung zwei 3/2-Wegeventile (32, 33) vorgesehen, die analog zu der Darstellung der Fig. 1 über Elektromagnete (20, 21) und elektrische Leitungen (8, 9) von dem elektronischen Steuergerät (5) betätigbar sind. Als manuell betätigbare Ventileinrichtung sind zwei 3/2-Wegeventile (34, 35) vorgesehen, welche über die bereits erwähnten Taster (18, 19) manuell betätigbar sind.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist gemäß Fig. 3 zusätzlich eine Servoventileinrichtung (30, 31) zur Belüftung und/oder Entlüftung der Luftfederbälge (3) vorgesehen, wobei die Servoventileinrichtung (30, 31) wenigstens durch die elektrisch betätigbare Ventileinrichtung (32, 33) und durch manuelle Betätigung des manuellen Betätigungselements (18, 19) betätigbar ist, hier indirekt über Druckluft-Betätigung durch die Wegeventile (34, 35).

Die Servoventileinrichtung (30, 31) besteht aus einem Druckmittel-betätigbaren 2/2-Wegeventil (30) und einem

ebenfalls Druckmittel-betätigbaren 3/2-Wegeventil (31). Das Ventil (30) dient als Absperr-Ventil, das Ventil (31) dient als kombiniertes Einlaß-/Auslaß-Ventil, wobei die Funktionen der Ventile (30, 31) jeweils den bezüglich der Ventile (6, 7) der Fig. 1 bereits erläuterten Funktionen entsprechen. Im Unterschied zu den Ventilen (6, 7) sind die Ventile (30, 31) über jeweilige Druckmittel-Steuereingänge durch das Druckmittel betätigbar. Das Absperr-Ventil (30) ist mit seinem Druckmittel-Steuereingang mit einem ersten Druckmittelanschluß des Ventils (32) verbunden. Das Ventil (32) weist außerdem zwei weitere Druckmittelanschlüsse auf, von denen einer mit der Druckmittelquelle (2) und der andere mit einem ersten Druckmittelanschluß des Ventils (34) verbunden ist. Das Ventil (34) weist ebenfalls zwei weitere Druckmittelanschlüsse auf, von denen einer mit der Druckmittelquelle (2) und der andere mit der Atmosphäre verbunden ist und als Entlüftung dient. Der Druckmittel-Steuereingang des Einlaß-/Auslaß-Ventils (31) ist mit einem ersten Druckmittelanschluß des Ventils (33) verbunden. Das Ventil (33) weist außerdem zwei weitere Druckmittelanschlüsse auf, von denen einer mit der Druckmittelquelle (2) und der andere mit einem ersten Druckmittelanschluß des Ventils (35) verbunden ist. Das Ventil (35) weist ebenfalls zwei weitere Druckmittelanschlüsse auf, von denen einer mit der Druckmittelquelle (2) und der andere mit der Atmosphäre verbunden ist und als Entlüftung dient.

Die Steuerung der Niveaulage durch geeignete Beaufschlagung der elektrisch betätigbaren Ventileinrichtung (32, 33) erfolgt wie bereits zu der Fig. 1 beschrieben.

Hierbei wirken die Ventile (32, 33) der elektrisch betätigbaren Ventileinrichtung jeweils als Vorsteuerventile für die Ventile (30, 31). Bei elektrischer Betätigung eines der Ventile (30, 31) erfolgt eine Druckluftbeaufschlagung des jeweils angeschlossenen Druckmittel-Steuereingangs der Ventile (30, 31). Ohne die elektrische Betätigung erfolgt eine Entlüftung des jeweils angeschlossenen Druckmittel-Steuereingangs der Ventile (30, 31) über die jeweilige Entlüftung der Ventile (34, 35). Für die manuelle Betätigung ist, ebenfalls wie bereits zu der Fig. 1 beschrieben, für eine Belüftung der Luftfederbälge (3) der Taster (18) manuell zu betätigen, für eine Entlüftung ist der Taster (19) manuell zu betätigen. Hierbei wirken die Ventile (34, 35) ebenfalls jeweils als Vorsteuerventile für die Ventile (30, 31), wobei die Druckluft durch die dann in Durchlaßstellung geschalteten Ventile (32, 33) strömt. Bei einer Belüftung der Luftfederbälge (3) strömt Druckluft von der Druckluftquelle (2) über die Druckluftleitungen (13, 15, 17) zu den Luftfederbälgen (3). Bei einer Entlüftung strömt die Druckluft von den Luftfederbälgen (3) über die Druckluftleitung (17) über einen Entlüftungsanschluß des Einlaß-/Auslaß-Ventils (31) in die Atmosphäre.

In der Fig. 4 ist eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Luftfederungseinrichtung dargestellt, wobei wie in der Fig. 3 nur der die Ventileinrichtungen betreffende Teil der elektronisch gesteuerten Niveauregelungseinrichtung (1) dargestellt ist. Die übrigen Teile der Luftfederungseinrichtung entsprechen der Fig. 1.

In der Ausgestaltung gemäß Fig. 4 ist als Servoventileinrichtung eine Relaisventileinrichtung (40) vorgesehen, welche die Eigenschaft hat, den an einem Drucksteuereingang (43) anliegenden Druck an einem Druckluftausgang (42) in gleicher Druckhöhe auszugeben. Zwecks Entlüftung von Druckluft aus den Luftfederbälgen (3) in die Atmosphäre weist die Relaisventileinrichtung (40) einen Entlüftungsanschluß auf. Zur Zufuhr von Druckluft zu den Luftfederbälgen (3) ist die Relaisventileinrichtung (40) mit einem Druckmitteleingangsanschluß (41) über die Druckluftleitung (13) mit der Druckmittelquelle (2) verbunden.

Die elektrisch betätigbare Ventileinrichtung weist gemäß Fig. 4 ein kombiniertes Belüften-/Halten-Ventil (44) auf, das als 3/2-Wegeventil ausgebildet ist, sowie ein Entlüftungsventil (45), das als 2/2-Wegeventil ausgebildet ist, welche jeweils über Elektromagnete (20, 21) von dem elektronischen Steuergerät (5) betätigbar sind. Die manuell betätigbare Ventileinrichtung weist analog zu der vorgenannten elektrisch betätigbaren Ventileinrichtung ebenfalls ein kombiniertes Belüften-/Halten-Ventil (46) auf, das als 3/2-Wegeventil ausgebildet ist, sowie ein Entlüftungsventil (47), das als 2/2-Wegeventil ausgebildet ist, welche jeweils durch die Taster (18, 19) manuell betätigbar sind. Das elektrisch betätigbare Belüften-/Halten-Ventil (44) sowie das manuell betätigbare Belüften-/Halten-Ventil (46) sind jeweils mit einem Druckmitteleingangsanschluß über die Druckluftleitung (13) mit der Druckmittelquelle (2) verbunden. Der Drucksteuereingang (43) der Relaisven-

tileinrichtung (40) ist über das Entlüftungsventil (45), das Entlüftungsventil (47), das Belüften-/Halten-Ventil (46) sowie das Belüften-/Halten-Ventil (44) auf den Druckluftausgang (42) der Relaisventileinrichtung (40) zurückgeführt. Sofern alle Ventile der elektrisch betätigbaren Ventileinrichtung (44, 45) und der manuell betätigbaren Ventileinrichtung (46, 47) unbetätigt sind, wie in der Fig. 4 dargestellt, sind der Drucksteuereingang (43) und der Druckluftausgang (42) der Relaisventileinrichtung (40) miteinander verbunden. Damit führt die Relaiseinrichtung (40) eine Druckhaltefunktion aus, derart, daß der in der Druckluftleitung (17) vorliegende Druck gehalten wird.

Im Rahmen der Niveauregelungsfunktionen beaufschlagt das elektronische Steuergerät (5) über die elektrische Leitung (8) den Elektromagneten (20) zur Betätigung des Ventils (44), wenn eine Belüftung der Luftfederbälge (3) durchgeführt werden soll. Hierdurch wird Druckluft aus der Druckmittelquelle (2) auf den Drucksteuereingang (43) gegeben. Die Relaisventileinrichtung (40) versucht, den an dem Drucksteuereingang (43) vorliegenden Druck an dem Druckluftausgang (42) einzustellen, indem die Relaisventileinrichtung (40) Druckluft von dem Druckmitteleingangsanschluß (41) zu dem Druckluftausgang (42) durchläßt. Wenn eine Entlüftung der Luftfederbälge (3) durchgeführt werden soll, betätigt das elektronische Steuergerät (5) über die elektrische Leitung (9) den Elektromagneten (21) zur Betätigung des Ventils (45). Hierdurch wird der Drucksteuereingang (43) der Relaisventileinrichtung (40) mit dem Entlüftungsanschluß des Entlüftungsventils (45) und damit mit

der Atmosphäre verbunden. Die Relaisventileinrichtung (40) versucht, den an dem Drucksteuereingang (43) vorliegenden Druck an dem Druckluftausgang (42) einzustellen, indem die Relaisventileinrichtung (40) Druckluft von den Luftfederbälgen (3) über den Entlüftungsanschluß der Relaisventileinrichtung (40) in die Atmosphäre ausströmen läßt.

Für eine manuelle Veränderung der Niveaulage ist zum Belüften der Luftfederbälge (3) der Taster (18) und zum Entlüften der Luftfederbälge (3) der Taster (19) manuell zu betätigen. Hierbei bewirkt die Betätigung des Tasters (18) ein Umschalten des Belüften-/Halten-Ventil (46), derart, daß der Drucksteuereingang (43) der Relaisventileinrichtung (40) mit der Druckmittelquelle (2) verbunden wird. Die Relaisventileinrichtung (40) versucht wiederum, den an dem Drucksteuereingang (43) vorliegenden Druck an dem Druckluftausgang (42) einzustellen, indem die Relaisventileinrichtung (40) Druckluft von dem Druckmitteleingangsanschluß (41) zu dem Druckluftausgang (42) durchläßt. Eine Betätigung des Tasters (19) bewirkt ein Umschalten des Entlüftungsventils (47), derart, daß der Drucksteuereingang (43) der Relaisventileinrichtung (40) mit dem Entlüftungsanschluß des Entlüftungsventils (47) verbunden wird. Die Relaisventileinrichtung (40) versucht wiederum, den an dem Drucksteuereingang (43) vorliegenden Druck an dem Druckluftausgang (42) einzustellen, indem die Relaisventileinrichtung (40) Druckluft von den Luftfederbälgen (3) über den Entlüftungsanschluß der Relaisventileinrichtung (40) in die Atmosphäre ausströmen läßt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Servoventileinrichtung (30, 31, 40) mechanisch mit dem manuellen Betätigungselement (18, 19) gekoppelt und über das manuelle Betätigungselement (18, 19) manuell betätigbar. Im Falle der Ausgestaltung der Servoventileinrichtung gemäß Fig. 3 können die manuellen Betätigungselemente jeweils mit den Ventilen (30, 31) mechanisch gekoppelt sein, d.h. die Taster (18) ist mit dem Ventil (30) und der Taster (19) ist mit dem Ventil (31) mechanisch gekoppelt. Im Falle der Ausgestaltung der Servoventileinrichtung gemäß Fig. 4 können die manuellen Betätigungselemente direkt mit der Relaisventileinrichtung (40) mechanisch gekoppelt sein, d.h. beispielsweise von entgegengesetzten Seiten auf einen in der Relaisventileinrichtung (40) vorgesehenen Relaiskolben mechanisch einwirken.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die elektronisch gesteuerte Niveauregelungseinrichtung (1) zum Empfang wenigstens einer manuell vorzugebenden Eingangsgröße geeignet, wobei die Eingangsgröße auch bei vorhandener Stromversorgung der elektronisch gesteuerten Niveauregelungseinrichtung (1) über das manuelle Betätigungselement (18, 19) vorgebbar ist. Eine solche Eingangsgröße ist vorzugsweise eine manuell vorgegebene Niveaulage bzw. eine Niveaulagenveränderung gegenüber der bisher eingestellten Niveaulage. Dies hat den Vorteil, daß zu jeder Zeit dieselben Betätigungselemente für die Vorgabe der Eingangsgröße verwendet werden können, unabhängig davon, ob die Niveauregelungseinrichtung mit elektrischer Energie versorgt wird oder nicht. Zusätzliche Betätigungselemente wie etwa

elektrische Tasten sind nicht notwendig. Hierdurch wird zudem eine einfache Art der Bedienung ermöglicht, da ein Bediener nicht darauf achten muß, je nach Zustand der Stromversorgung unterschiedlichen Bedienelemente zu betätigen.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die elektronisch gesteuerte Niveauregelungseinrichtung (1) zum Empfang wenigstens eines Wegsignals von einem Wegsensor (22) sowie eines Drucksignals von einem Drucksensor (23) geeignet. Die Niveauregelungseinrichtung (1) bzw. das elektronische Steuergerät (5) wertet das Wegsignal und das Drucksignal fortwährend aus und erkennt anhand des Verlaufs dieser Signale, ob eine Eingangsgröße, etwa eine Niveaulagenveränderung, manuell vorgegeben wurde. In vorteilhafter Weise prüft das elektronische Steuergerät (5) dabei, ob sich bei im wesentlichen gleichbleibendem Drucksignal das Wegsignal verändert. Dies ist ein Indiz für eine manuell vorgegebene Veränderung der Niveaulage, bei der bei im wesentlichen gleichbleibendem Fahrzeuggewicht eine bestimmte Luftmenge aus den Luftfederbälgen (3) abgelassen wurde oder darin eingesteuert wurde. Da bei einer solchen manuellen Niveaulagenveränderung von einem Gleichbleiben der Beladung des Fahrzeuges und damit des Fahrzeuggewichts ausgegangen werden kann, ändert sich infolgedessen der Druck in den Luftfederbälgen (3) nicht, sondern durch eine Niveaulagenveränderung wird lediglich das darin gespeicherte Druckluftvolumen verändert. Erkennt das elektronische Steuergerät jedoch, daß sich das Drucksignal und das Wegsignal verändern, so ist dies ein Indiz dafür, daß die Beladung des Fahrzeugs geän-

dert wurde. In diesem Fall wird von dem elektronischen Steuergerät (5) nicht auf eine manuell vorgegebene Eingangsgröße geschlossen.

In der Fig. 5 ist eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung dargestellt, die auch in Kombination mit den bereits erläuterten Ausgestaltungen der Erfindung vorteilhaft einsetzbar ist. Gemäß der Ausgestaltung der Fig. 5 ist das manuelle Betätigungselement, hier der Taster (18) mit einem elektrischen Signalgeber (50) mechanisch gekoppelt. Bei einer manuellen Betätigung des Betätigungselements (18) ist von dem elektrischen Signalgeber (50) ein elektrisches Signal abgebar. Der elektrische Signalgeber (50), der beispielsweise als Schaltkontakt ausgebildet sein kann, ist über eine elektrische Leitung (52) mit dem elektronischen Steuergerät (5) verbunden. Des weiteren ist das weitere manuelle Betätigungselement, d. h. der Taster (19), des Ventils (11) mit einem weiteren elektrischen Signalgeber (51) mechanisch gekoppelt. Auch dieser weitere elektrische Signalgeber (51) gibt bei einer manuellen Betätigung des Betätigungselements (19) ein elektrisches Signal über eine Leitung (53) an das elektronische Steuergerät (5) ab.

Diese Ausgestaltung der Erfindung hat den Vorteil, daß die manuelle Betätigung der Taster (18, 19) auf einfache Weise und mit wenig zusätzlichem Aufwand von dem elektronischen Steuergerät (5) mittels elektrischer Signale erfaßbar ist. Eine Erfassung der manuellen Betätigung der Taster (18, 19) ist hierdurch auch dann möglich, wenn in der Luftfederungseinrichtung kein Druck-

sensor vorgesehen ist oder dieser defekt ist. Hierdurch können weitere Bedienelemente, wie z. B. eine separate Tastatur zum manuellen Eingriff zwecks Niveaulagenveränderung, entfallen.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung gibt bei geringer manueller Betätigung des Betätigungselements (18, 19) der jeweilige elektrische Signalgeber (50, 51) ein elektrisches Signal ab, und bei stärkerer manueller Betätigung des Betätigungselements (18, 19) wird der jeweilige manuell betätigbare Teil der Ventileinrichtung (6, 7, 10, 11, 34, 35, 46, 47) betätigt. Dies hat den Vorteil, daß im Falle einer über die Druckluftleitungen (13, 15, 17) durchgeführten Druckveränderung in den Luftfederbälgen (3) durch stärkere manuelle Betätigung der Taster (18, 19) der Druckluftzweig (12, 14, 16), der zu den Druckluftleitungen (13, 15, 17) parallel ist, hinzugeschaltet werden kann. Hierdurch wird bei manueller Niveaulagenveränderung ein größerer Durchströmquerschnitt für die Druckluft nutzbar, nämlich die Summe der Durchströmquerschnitte beider Druckluftzweige, so daß die manuelle Niveaulagenveränderung schneller durchgeführt werden kann.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann statt zweier separater Taster (18, 19) auch ein von konventionellen Drehschieberventilen bekannter Drehhebel verwendet werden, der in einer Endstellung ein Belüften der Luftfederbälge (3) und in einer anderen Endstellung ein Entlüften der Luftfederbälge (3) bewirkt.

In den Fig. 6 und 7 sind weitere Ausgestaltungen der in der Fig. 1 dargestellten Luftfederungseinrichtung dargestellt, wobei in den Fig. 6 und 7 ausschnittsweise nur der die Ventileinrichtungen betreffende Teil der elektronisch gesteuerten Niveauregelungseinrichtung (1) dargestellt ist. Die übrigen Teile der Luftfederungseinrichtung entsprechen der Fig. 1.

Die Ausgestaltung gemäß Fig. 6 weist die anhand der Fig. 3 bereits erläuterte Servoventileinrichtung (30, 31) auf, die pneumatisch über elektrisch betätigbare 3/2-Wegeventile (32, 33) betätigbar ist. Die 3/2-Wegeventile (32, 33) sind, analog zu der Ausführungsform gemäß Fig. 3, von dem elektronischen Steuergerät (5) über elektrische Leitungen (8, 9) mittels Elektromagneten (20, 21) betätigbar. Im Unterschied zu der Darstellung gemäß Fig. 3 sind die Entlüftungsanschlüsse der Ventile (32, 33) jedoch nicht mit weiteren Ventilen verbunden, sondern direkt mit der Atmosphäre.

Für die manuelle Betätigung zum Belüften und/oder Entlüften der Luftfederbälge (3) ist ein als Drehschieberventil ausgebildetes Dreistellungsventil (60) vorgesehen, das in die pneumatische Verbindung zwischen der mit der Druckmittelquelle (2) verbundenen Druckluftleitung (13) und der mit den Luftfederbälgen (3) verbundenen Druckluftleitung (17) eingesetzt ist, z.B. zwischen dem Ventil (31) und der Druckluftleitung (17). Das Drehschieberventil (60) ist dabei über eine Druckluftleitung (61) mit dem Ventil (31) verbunden. Zur Zufuhr von Vorratsdruck ist das Drehschieberventil (60) des weiteren über eine Druckluftleitung (66) sowie ein

Rückschlagventil (67) mit der Druckluftleitung (13) verbunden. Weiterhin weist das Drehschieberventil (60) einen Entlüftungsanschluß zur Atmosphäre auf.

Das Drehschieberventil (60) ist über ein als Drehhebel ausgebildetes manuelles Betätigungselement (65) in die Stellungen "Heben" (62), "Neutral" (63) und "Senken" (64) betätigbar. In der Stellung "Heben" (62) wird die Druckluftleitung (13) mit der Druckluftleitung (17) verbunden, wodurch die Luftfederbälge (3) mit Druckluft befüllt werden. In der Stellung "Neutral" (63), wie in der Fig. 6 dargestellt, ist das Ventil (31) ausgangseitig mit der Druckluftleitung (17) verbunden, so dass die Niveauregelungsfunktion ausgeübt werden kann. In der Stellung "Senken" (64) wird die Druckluftleitung (17) über einen Entlüftungsanschluss des Drehschieberventils (60) mit der Atmosphäre verbunden, wodurch die Luftfederbälge (3) entlüftet werden.

Die in der Fig. 7 dargestellte weitere Ausführungsform weist ein Drehschieberventil (60) mit integrierter, elektromagnetisch ausgelöster Rückstellfunktion auf. Hierfür ist das Drehschieberventil (60) mit einem Elektromagneten (68) versehen, welcher von dem elektronischen Steuergerät (5) über eine elektrische Leitung (69) betätigbar ist. Eine Betätigung des Elektromagneten (68) bewirkt eine mechanische Rückstellung des Drehschieberventils in die Stellung "Neutral" (63), unabhängig davon, in welche Stellung das Drehschieberventil (60) zuvor betätigt war. Hierüber kann das Steuergerät (5) beispielsweise das Drehschieberventil (60)

automatisch zurück in die Stellung "Neutral" schalten, wenn das Fahrzeug in Bewegung gesetzt wird.

Der Fachmann erkennt, dass anstelle des als Beispiel dargestellten Drehschieberventils (60) auch andere Ventilbauformen mit den Stellungen "Heben", "Neutral" und "Senken" verwendet werden können.

Patentansprüche

1. Luftfederungseinrichtung für ein Fahrzeug mit Luftfederbälgen (3) und mit einer elektronisch gesteuerten Niveauregelungseinrichtung (1), welche über eine elektrisch betätigbare Ventileinrichtung (6, 7, 32, 33, 44, 45) bei Bedarf ein Belüften oder Entlüften der Luftfederbälge (3) bewirkt, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein manuelles Betätigungselement (18, 19, 65) vorgesehen ist, durch dessen manuelle Betätigung auch bei fehlender Stromversorgung der elektronisch gesteuerten Niveauregelungseinrichtung (1) eine Belüftung und/oder Entlüftung der Luftfederbälge (3) durchführbar ist.
2. Luftfederungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einem zu der elektrisch betätigbaren Ventileinrichtung (6, 7, 32, 33, 44, 45) parallelen, die elektrisch betätigbare Ventileinrichtung (6, 7, 32, 33, 44, 45) umgehenden Druckluftzweig (12, 14, 16) eine über das manuelle Betätigungselement (18, 19) manuell betätigbare Ventileinrichtung (10, 11) vorgesehen ist.
3. Luftfederungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch betätigbare Ventileinrichtung (6, 7, 32, 33, 44, 45) mechanisch mit dem manuellen Betätigungselement (18, 19) gekoppelt ist und über das manuelle Betätigungselement (18, 19) manuell betätigbar ist.

4. Luftfederungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Servoventileinrichtung (30, 31, 40) zur Belüftung und/oder Entlüftung der Luftfederbälge (3) vorgesehen ist, wobei die Servoventileinrichtung (30, 31, 40) wenigstens durch die elektrisch betätigbare Ventileinrichtung (6, 7, 32, 33, 44, 45) und durch manuelle Betätigung des manuellen Betätigungselements (18, 19) betätigbar ist.
5. Luftfederungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoventileinrichtung (30, 31, 40) mechanisch mit dem manuellen Betätigungselement (18, 19) gekoppelt ist und über das manuelle Betätigungselement (18, 19) manuell betätigbar ist.
6. Luftfederungseinrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das manuelle Betätigungselement (65) zur Betätigung eines Dreistellungsventils (60), insbesondere eines Drehschieberventils, vorgesehen ist.
7. Luftfederungseinrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronisch gesteuerte Niveauregelungseinrichtung (1) zum Empfang wenigstens einer manuell vorzugebenden Eingangsgröße geeignet ist, wobei die Eingangsgröße auch bei vorhandener Stromversorgung der elektronisch gesteuerten Niveauregelungseinrichtung (1) über das manuelle Betätigungselement (18, 19, 65) vorgebar ist.

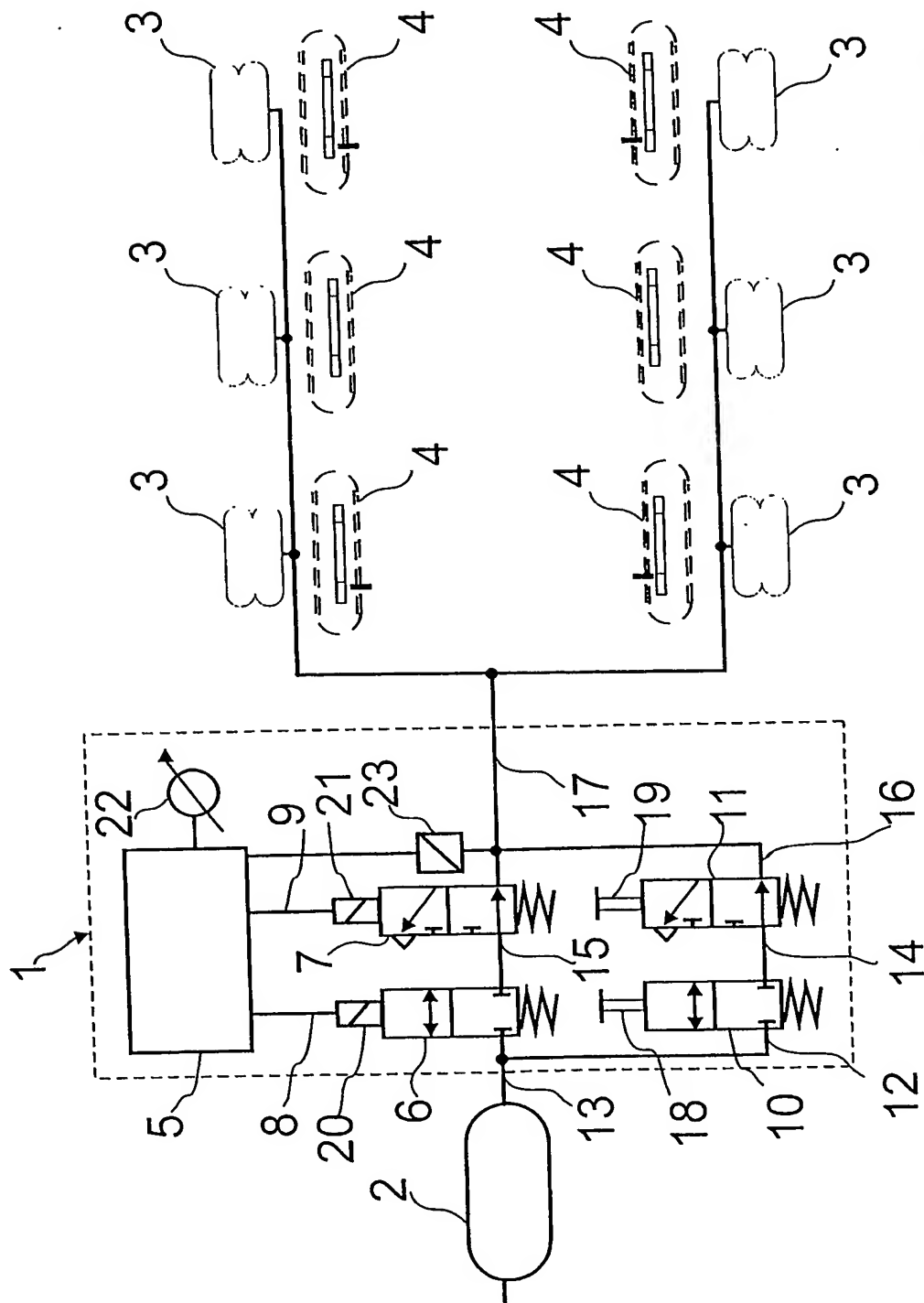
8. Luftfederungseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronisch gesteuerte Niveauregelungseinrichtung (1) zum Empfang wenigstens eines Wegsignals von einem Wegsensor (22) und wenigstens eines Drucksignals von einem Drucksensor (23) geeignet ist, wobei die elektronisch gesteuerte Niveauregelungseinrichtung (1) anhand des Wegsignals und des Drucksignals erkennt, ob eine Eingangsgröße manuell vorgegeben wurde.
9. Luftfederungseinrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das manuelle Betätigungselement (18, 19) als Taster ausgebildet ist.
10. Luftfederungseinrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiteres manuelles Betätigungselement vorgesehen ist, wobei eines (18) der manuellen Betätigungselemente zur Betätigung der Belüftung der Luftfederbälge (3) und das andere (19) manuelle Betätigungselement zur Betätigung der Entlüftung der Luftfederbälge (3) vorgesehen ist.
11. Luftfederungseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das manuelle Betätigungselement (65) als Drehhebel ausgebildet ist.
12. Luftfederungseinrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das manuelle Betätigungselement (18, 19, 65)

mechanisch mit einem Wegeventil (6, 7, 10, 11, 34, 35, 46, 47, 60) gekoppelt ist.

13. Luftfederungseinrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das manuelle Betätigungselement (18, 19, 65) mit wenigstens einem elektrischen Signalgeber (50, 51) mechanisch gekoppelt ist und bei einer manuellen Betätigung des Betätigungselements (18, 19, 65) von dem Signalgeber (50, 51) ein elektrisches Signal abgebar ist.
14. Luftfederungseinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß bei geringer manueller Betätigung des Betätigungselements (18, 19, 65) der elektrische Signalgeber (50, 51) ein elektrisches Signal abgibt und bei stärkerer manueller Betätigung des Betätigungselements (18, 19, 65) der manuell betätigbare Teil der Ventileinrichtung (6, 7, 10, 11, 34, 35, 46, 47, 60) betätigt wird.
15. Luftfederungseinrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das manuelle Betätigungselement (18, 19) in demselben Gehäuse angeordnet ist wie die elektrisch betätigbare Ventileinrichtung (6, 7, 32, 33, 44, 45).

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Luftfederungseinrichtung für ein Fahrzeug mit Luftfederbälgen (3) und mit einer elektronisch gesteuerten Niveauregelungseinrichtung (1), welche über eine elektrisch betätigbare Ventileinrichtung (6, 7, 32, 33, 44, 45) bei Bedarf ein Belüften oder Entlüften der Luftfederbälge (3) bewirkt. Hiervon ausgehend wird eine Luftfederungseinrichtung für ein Fahrzeug angegeben, bei dem für die Niveauregelung zwar eine elektronische Steuerung vorgesehen ist, jedoch auch bei abgeschalteter oder fehlender Stromversorgung eine Niveauveränderung des Fahrzeugaufbaus möglich ist. Dies wird dadurch erreicht, daß wenigstens ein manuelles Betätigungselement (18, 19) vorgesehen ist, durch dessen manuelle Betätigung auch bei fehlender Stromversorgung der elektronisch gesteuerten Niveauregelungseinrichtung (1) eine Belüftung und/oder Entlüftung der Luftfederbälge (3) durchführbar ist.



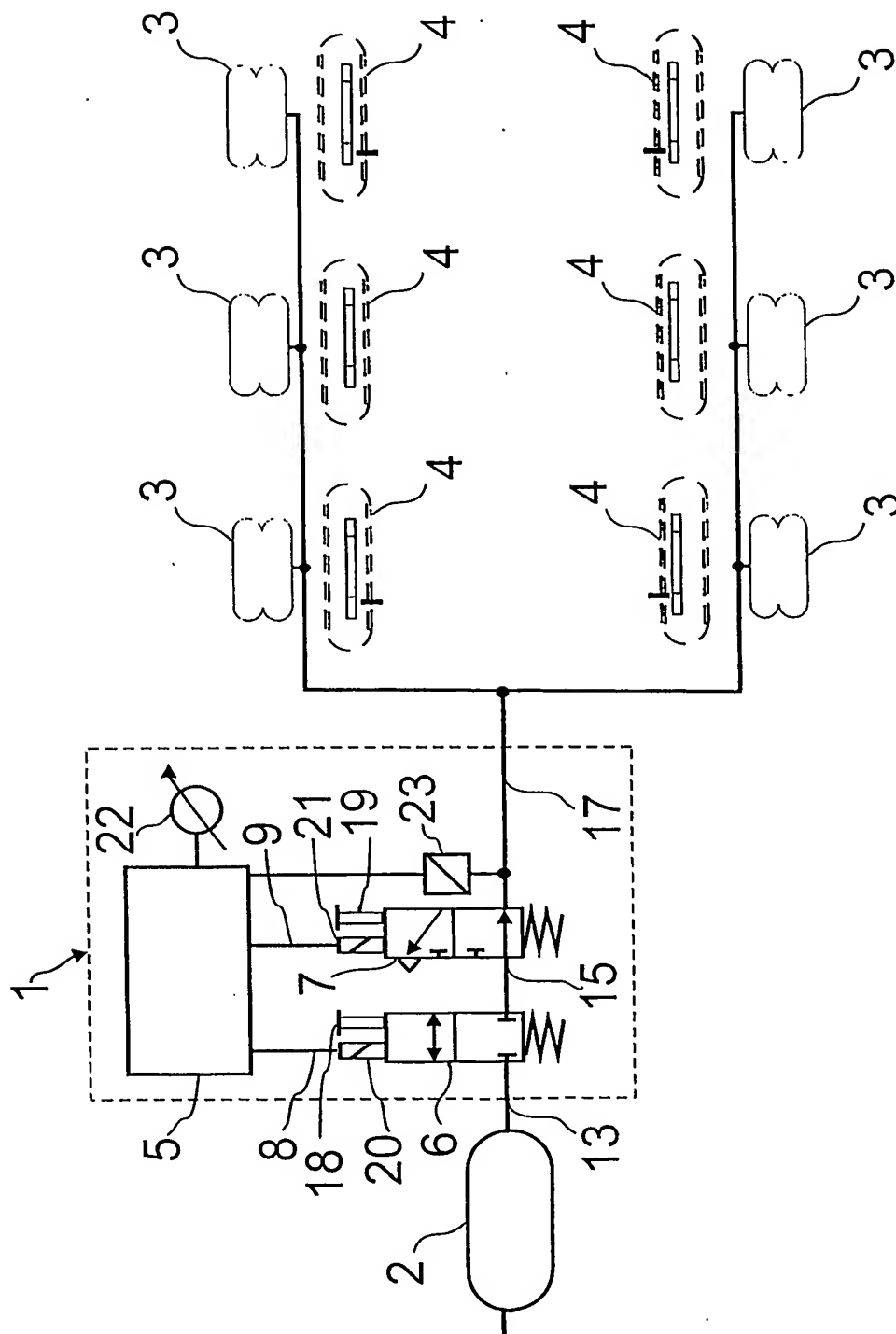


Fig. 2

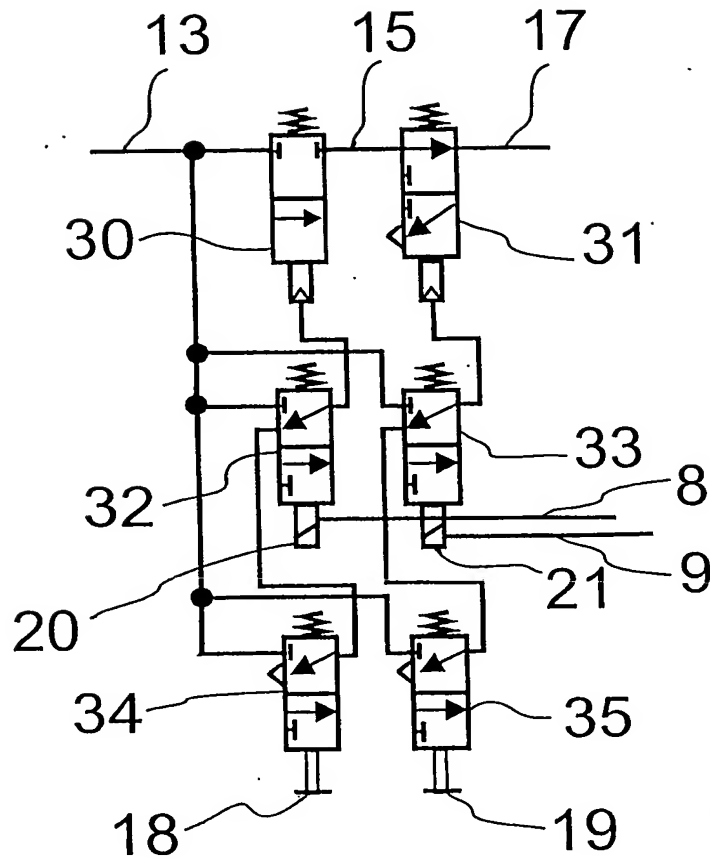


Fig. 3

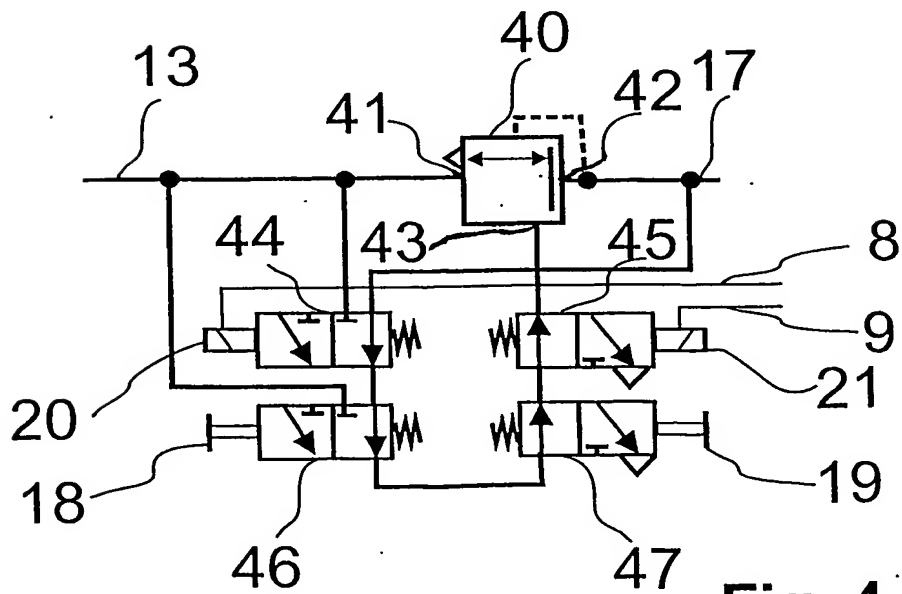
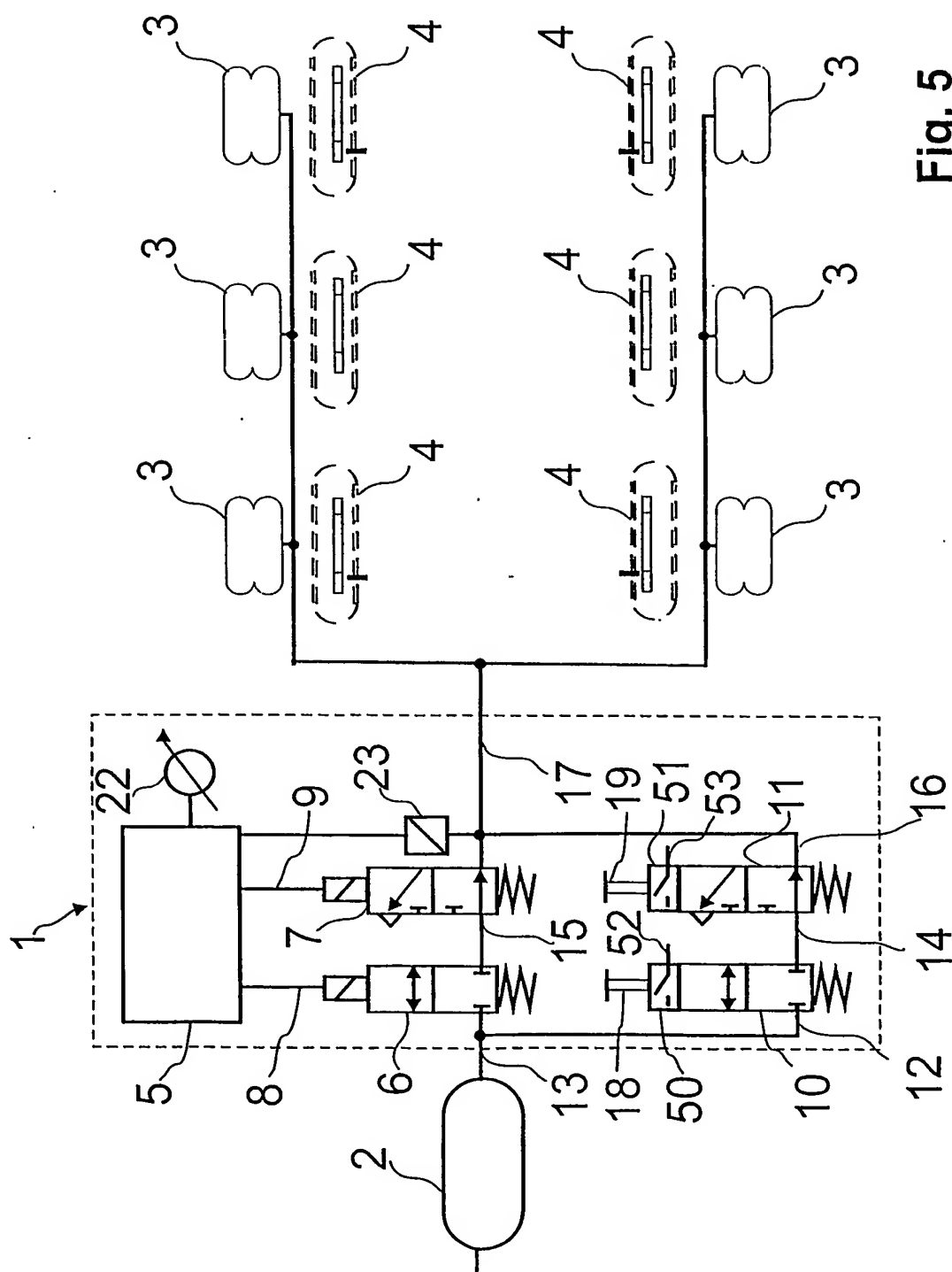


Fig. 4



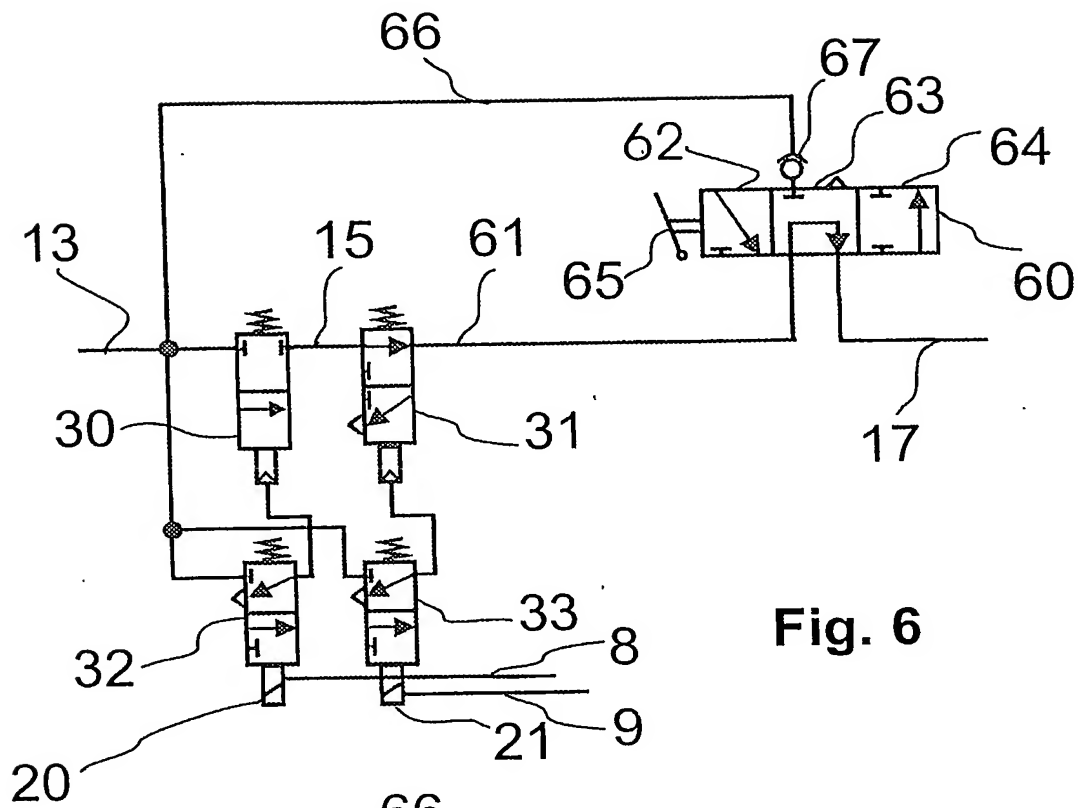


Fig. 6

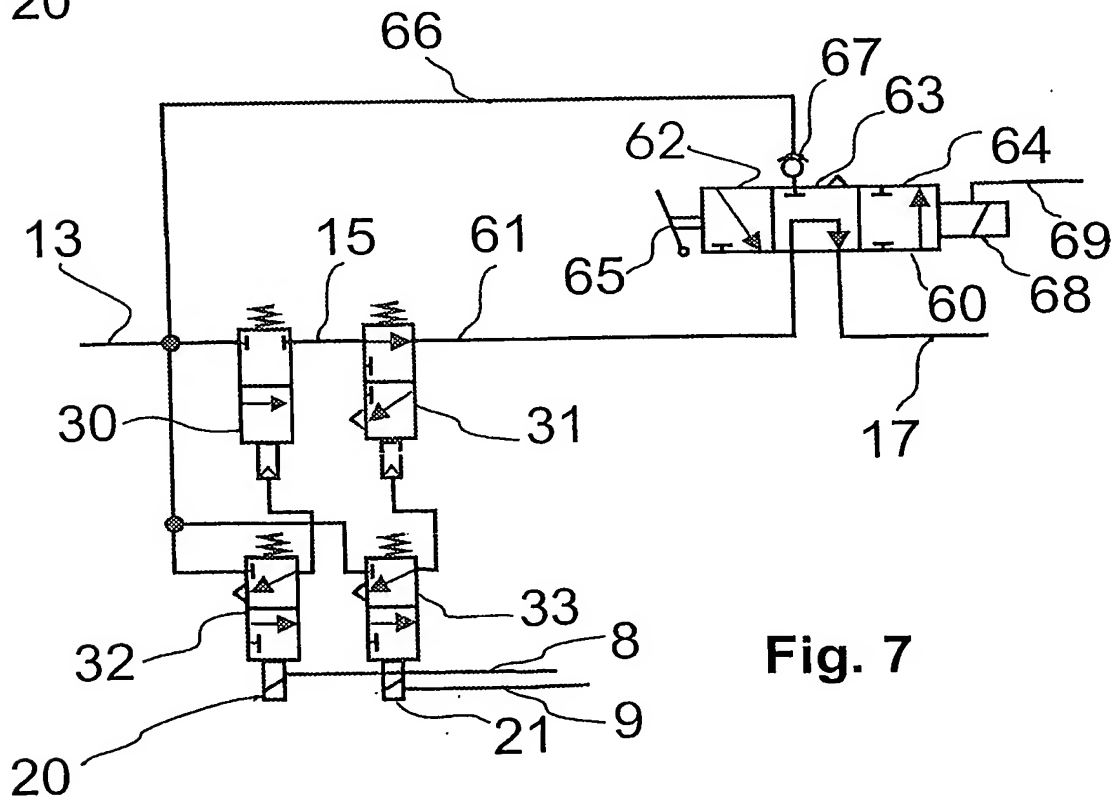


Fig. 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.